

10/500,887  
07/07/04

PCT/CH 03 / 00018



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

REC'D 21 JAN 2003

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02405052.8

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**PRIORITY DOCUMENT**

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:  
Application no.: 02405052.8  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 29.01.02  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

ABB Turbo Systems AG  
Haselstrasse 16  
5400 Baden  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Befestigungsvorrichtung für einen Turbolader

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

F01D/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

## **Befestigungsvorrichtung für einen Turbolader**

### **BESCHREIBUNG**

#### **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft eine Befestigungsvorrichtung für Turbolader gemäss den Merkmalen  
5 des Oberbegriffs des Patentanspruches 1.

#### **Stand der Technik**

Befestigungsvorrichtungen für Turbolader müssen verschiedene Aufgaben übernehmen. Dabei gibt es Befestigungsvorrichtungen mit nur einem Fuss und solche mit zwei Füßen.  
10 Vorteil von Befestigungsvorrichtungen mit zwei Füßen ist, dass die für Wartungsarbeiten nötige Demontage und Montage in der Regel einfacher und schneller geht, als bei Befestigungsvorrichtung mit nur einem Fuss.

Bei Befestigungsvorrichtungen mit zwei Füßen sind die Füße axial voneinander beabstandet am Turbolader angeordnet und am Untergrund befestigbar. Sie dienen der Abstützung  
15 und Fixierung des Turboladers gegenüber dem Untergrund, der Aufnahme von Schwingungen des Turboladers, so dass diese nicht voll auf den Untergrund übertragen werden und dem Ausgleich von thermisch bedingten Dilatationen des Turboladergehäuses. Für die Aufnahme der Schwingungen sollten die Füße eine hohe Steifigkeit aufweisen, während für den Ausgleich der Gehäusedilatationen wenigstens in axialer Richtung eine gewisse Flexibilität  
20 zumindest eines Fusses nötig ist. Demnach finden sich in der Literatur Befestigungsvorrichtungen mit Füßen, die etwa gleich steif bzw. flexibel ausgebildet sind, wie beispielsweise in dem Prospekt „The Range of ABB Turbochargers“ von ABB Turbo Systems Ltd., No. CH-Z 2008 97 E, Abbildung 203 044 VTR: The Classic und Abbildung 226 874 VTC: The Compact, aber auch Befestigungsvorrichtungen, bei denen einer der beiden Füße als

Hauptfuss sehr steif und der andere der beiden Füsse als Hilfsfuss mit hoher axialer Flexibilität ausgebildet ist, wie dies z.B. im Prospekt von Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. H420-42TU11 E1-A-0, (1,0) 98-3 R, S. 6, und in DE-A1-199 25 684 gezeigt ist.

5 Ist der Turbolader auf einem Motor angeordnet, so muss die Befestigungsvorrichtung eine weitere Aufgabe übernehmen. Sie muss verhindern, dass der Turbolader durch die Motorschwingungen zu Eigenfrequenzschwingungen angeregt wird. Bei den oben beschriebenen Befestigungsvorrichtungen, hat sich gezeigt, dass die Eigenfrequenz des Turboladers unglücklicherweise etwa im Bereich der Motorzündfrequenzen liegt und die Befestigungsvorrichtung eine Anregung in der Eigenschwingungsfrequenz oft nicht wirksam verhindern  
10 kann. Um eine solch Anregung zu verhindern, müssten die Füsse der bekannten Befestigungsvorrichtung massiv verstärkt werden, was höhere Materialkosten und ein höheres Gewicht zu Folge hätte.

### Darstellung der Erfindung

15 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Befestigungsvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die Anregung eines Turboladers zu Eigenfrequenzschwingungen via den Untergrund wirksam verhindert.

Diese Aufgabe löst eine Befestigungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

20 Die erfindungsgemässe Befestigungsvorrichtung umfasst einen ersten und einen zweiten Fuss, die am Untergrund befestigt werden können und in üblicherweise axial voneinander beabstandet mit dem Turbolader verbunden sind. Erfindungsgemäss weist der zweite Fuss einen Gehäuseverbindungsbereich auf, der mit dem Turboladergehäuse verbindbar ist und in Form zumindest eines Teilkreisbogens ausgebildet ist. Weiter weist der zweite Fuss einen  
25 axial vom Gehäuseverbindungsbereich beabstandeten Untergrundverbindungsbereich auf, der mit dem Untergrund verbindbar ist und mittels einer Axialverstrebung mit dem Gehäuseverbindungsbereich verbunden ist. Die Axialverstrebung schliesst mit dem Untergrund

einen Winkel  $\alpha$  ein, der im Bereich von  $0^\circ$  bis  $60^\circ$  liegt. Durch diese spezielle Ausgestaltung des zweiten Fusses, wird dessen Steifigkeit massiv erhöht und damit die Eigenfrequenz eines mit dieser Befestigungsvorrichtung an einem Untergrund befestigten Turboladers zu höheren Frequenzen verschoben. Die Eigenfrequenz eines so befestigten Turboladers liegt dann ausserhalb des Frequenzbereichs der typischerweise bei Motoren auftretenden Zündfrequenzen, so dass eine Anregung zur Eigenfrequenzschwingungen durch Motoren wirksam verhindert werden kann.

In einer besonders bevorzugten, weil sehr steifen Ausführungsform beschreibt der Gehäuseverbindungs-bereich einen Teilkreisbogen von  $180^\circ \pm 30^\circ$ . Denkbar ist auch ein Vollkreisbogen, der ebenfalls gute Steifigkeitswerte für den zweiten Fuss ergibt, allerdings die Zugänglichkeit zum Turboladergehäuse eventuell unnötig einschränkt. Besonders Vorteilhaft ist es, wenn der Untergrundverbindungs-bereich auf der dem ersten Fuss entgegengesetzten Seite des Gehäuseverbindungs-bereichs angeordnet ist. Dies ergibt für die Befestigungsvorrichtung eine grössere Standfläche und ist auch für die Montage einfacher.

Besonders einfach ist der zweite Fuss mit dem Turboladergehäuse verbindbar, wenn das Turboladergehäuse einen Verbindungsflansch aufweist, der im wesentlichen den gleichen Radius aufweist wie der Kreisbogen oder Teilkreisbogen des Gehäuseverbindungs-bereichs, so dass der Verbindungsflansch und der Gehäuseverbindungs-bereich formschlüssig ineinander greifen. Der Gehäuseverbindungs-bereich weist dazu vorteilhaft einen kreisbogenförmigen Anschlag auf. Der Gehäuseverbindungs-bereich und das Turboladergehäuse werden schliesslich mittels gleichmässig über den Teilkreis- oder Kreisbogen verteilten Fixierelementen, das können z.B. Schrauben sein, gegeneinander fixiert.

Weist der zweite Fuss Seitenverstreben auf, welche beidseitig der Längsachse des Turboladers tangential am kreisbogenförmigen Gehäuseverbindungs-bereich angreifen und sich, eine Abstützung bildend, bis zum Untergrund erstrecken, so erhöht dies die Steifigkeit des Fusses. Ganz besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn die Seitenverstreben nicht nur vom Gehäuseverbindungs-bereich zum Untergrund reichen sondern den Gehäuseverbindungs-bereich auch mit dem Untergrundverbindungs-bereich verbinden. Am einfachsten ist dies mit plattenförmig ausgebildeten Seitenverstreben möglich. Für Ge-

wichts- und Materialeinsparungen können die Platten Durchbrüche aufweisen oder die Seitenverstrebenungen sind in Form von Streben oder Gittern ausgebildet.

Ist die Axialverstrebenung seitlich jeweils über ihre gesamte axiale Länge mit der jeweiligen Seitenverstrebenung verbunden, so erhöht dies die Steifigkeit weiter und verschiebt die Eigenfrequenz des mit der Befestigungsvorrichtung befestigten Turboladers zu noch höheren Frequenzen.

In einer besonders bevorzugten weil sehr steifen Ausführungsform ist die Axialverstrebenung in Form einer schalenartigen Verstrebenungsplatte ausgebildet. Der Querschnitt dieser Verstrebenungsplatte zeichnet im Gehäuseverbindungs Bereich den Teilkreis- oder Kreisbogen des Gehäuseverbindungs Bereichs nach und beschreibt im Bereich des Untergrundverbindungs Bereichs vorzugsweise etwa eine Gerade. Wie die Seitenverstrebenung so kann auch diese Verstrebenungsplatte Durchbrüche aufweisen um Material einzusparen, es ist aber auch hier denkbar die Axialverstrebenungen in Form von Streben oder Gittern auszubilden.

Ist der zweite Fuss mit Hilfe von Befestigungsmitteln derart mit dem Untergrund verbunden, dass der zweite Fuss gegenüber dem Untergrund zumindest axial im Bereich eines definierten Weges verschiebbar ist, so kann der Fuss trotz grosser Steifigkeit thermisch bedingte Gehäusedilatationen des Turboladergehäuses wirksam aufnehmen. Der erste Fuss ist im Gegensatz dazu ortsfest am Untergrund fixiert, so dass der ersten Fuss sozusagen den 0-Punkt der Turboladerposition gegenüber dem Untergrund festgelegt.

Am einfachsten ist eine mit einem Verschiebeweg behaftete Verbindung mit dem Untergrund, wie sie für den Zweiten Fuss vorgesehen ist, zu realisieren, indem im Untergrundverbindungs Bereich Aufnahmeöffnungen vorgesehen sind, die für die spielbehaftete Aufnahme eines Befestigungsmittels ausgebildet sind, wobei das Befestigungsmittel ein im Untergrund fixierbares Befestigungselement und einen das Befestigungselement umgebenden Gleitschuh umfasst. Beispiele für die Ausbildung solcher Befestigungsmittel mit Befestigungselement und Gleitschuh sind in der am 26.7.2000 eingereichten EP-Anmeldung Nr. 00810663.5. Fig. 2a bis 6b und der zugehörigen Beschreibung offenbart. Diese Offenbarung wird hiermit inkorporiert.

Bei einem Turbolader mit einem Turboladergehäuse, das entlang seiner Längsachse ein Verdichtergehäuse und ein Turbinengehäuse mit einem Gasaustrittsgehäuse und einem Gaseintrittsgehäuse umfasst, ist es besonders vorteilhaft die erfindungsgemässe Befestigungsvorrichtung derart anzubringen, dass der zweite Fuss in Richtung Turbinengehäuse beabstandet vom ersten Fuss angeordnet ist. Für die Montage und Demontage ist es das einfachste, wenn der zweite Fuss turbinenseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse verbunden ist. Der erste Fuss ist dann mit Vorteil verdichterseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse verbunden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der erste Fuss für die Verbindung mit dem Gasaustrittsgehäuse ein Verbindungselement auf, welches etwa axial in der Mitte des Gasaustrittsgehäuses mit diesem verbunden werden kann und das Gasaustrittsgehäuse axial fixiert. Vorteilhaft ist das Verbindungselement verdichterseitig mit einem Aufnahmesattel verbunden, auf dem die Verdichterseite des Gasaustrittsgehäuses verschiebbar gelagert und gegen den Untergrund abgestützt ist. Auf diese Weise stützt der erste Fuss den Turbolader nicht nur an einem Ort sondern an zwei diskreten Orten ab und ist gleichzeitig in der Lage thermisch bedingte Gehäusedilatation des Turboladers aufzunehmen ohne, dass es zu Spannungen im Material kommt.

Es ist aber auch möglich, den ersten Fuss als einen herkömmlichen Lagerfuss, wie er beispielsweise in H420-42TU11 E1-A-0, (1,0) 98-3 R, S. 6, und in DE-A1-199 25 684 gezeigt ist, auszubilden.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand weiterer abhängigen Patentansprüche.

### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Im folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 in Seitenansicht einen Turbolader entlang seiner Längsachse mit erfindungsgemässer Befestigungsvorrichtung, wobei die Befestigungsvorrichtung im Schnitt dargestellt ist;

Fig. 2 die erfindungsgemässe Befestigungsvorrichtung perspektivisch und vergrößert in einem horizontalen Schnitt durch das Gasaustrittsgehäuse des Turboladers aus Fig. 1;

Fig. 3 perspektivisch, schräg von unten einen der beiden zur Befestigungsvorrichtung aus Fig. 1 gehörenden Füsse;

Fig. 4 perspektivisch, schräg von oben den anderen Fuss der Befestigungsvorrichtung aus Fig. 1; und

Fig. 5 in einer zur Fig. 1 analogen Darstellung eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Befestigungsvorrichtung.

Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen und deren Bedeutung sind in der Bezugszeichenliste zusammengefasst aufgelistet. Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die beschriebene Ausführungsform steht beispielhaft für den Erfindungsgegenstand und hat keine beschränkende Wirkung.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt in Seitenansicht entlang seiner Längsachse einen Turbolader mit einem Turboladergehäuse 14, das entlang der Längsachse ein Verdichtergehäuse 16, ein Lagergehäuse 18 und ein Turbinengehäuse 20 umfasst. Das Turbinengehäuse 20 weist seinerseits ein Gasaustrittsgehäuse 22 und ein Gaseintrittsgehäuse 24 auf. Der Turbolader 12 ist mittels einer erfindungsgemässen Befestigungsvorrichtung 26 an einem Untergrund 28 befestigt. Die Befestigungsvorrichtung 26 weist einen ersten im Untergrund fixierbaren Fuss 30 und axial davon beabstandet einen zweiten im Untergrund fixierbaren Fuss 32 auf. Die



Füsse sind jeweils mit dem Turboladergehäuse 14 verbunden, und zwar jeweils am Gasaustrittsgehäuse 22, wobei der erste Fuss 30 verdichterseitig und der zweite Fuss 32 turbinenseitig am Gasaustrittsgehäuse 22 angeordnet ist.

Wie aus den Fig. 1, 2 und 3 erkennbar weist der zweite Fuss 32 für die Verbindung mit dem Turboladergehäuse 14 einen Gehäuseverbindungsbereich 34 auf, der in diesem Beispiel als Teilkreisbogen mit  $180^\circ$  Bogenlänge ausgebildet ist. Statt eines Teilkreisbogens ist aber auch ein Vollkreisbogen denkbar, wobei die Zugänglichkeit des Turboladers 12 durch eine solche Ausgestaltung unter Umständen zu sehr eingeschränkt sein kann. Für eine gute Steifigkeit ist ein Teilkreisbogen von  $180^\circ \pm 30^\circ$  ideal, aber auch mit einem Teilkreisbogen von etwa  $90^\circ$  kann bei geringeren Anforderungen noch eine ausreichende Steifigkeit erreicht werden. Axial beabstandet vom Gehäuseverbindungsbereich 34 ist ein Untergrundverbindungsbereich 36 angeordnet, der mit dem Untergrund 28 verbindbar ist. In dem gezeigten Beispiel weist der Untergrundverbindungsbereich 36 eine Ausdehnung quer zur Längsachse 10 des Turboladers 14 auf, die etwa dem zweifachen Radius des Teilkreis- oder Kreisbogens des Gehäuseverbindungsbereichs 34 entspricht. Diese Abmessungen können aber auch etwas grösser oder kleiner sein, je nach dem vorhandenen Platzangebot und den Steifigkeitsanforderungen.

Eine Axialverstrebung 38 verbindet die beiden Verbindungsbereiche 34, 36 miteinander und schliesst mit dem Untergrund 28 einen Winkel  $\alpha$  ein, der in diesem Beispiel im Bereich von etwa  $25^\circ$  bis  $30^\circ$  liegt. Um eine gute Steifigkeit zu erreichen kann dieser Winkel  $\alpha$  zwischen  $0^\circ$  und  $60^\circ$  betragen, d.h. auch eine parallel zum Untergrund 28 verlaufende Axialverstrebung 38 ist denkbar und erfüllt die gesetzten Anforderungen. Dazu muss allerdings der Untergrundverbindungsbereich 36 derart ausgestaltet sein, dass die Axialverstrebung 38 etwa in gleicher Distanz zum Untergrund 28, in der sie mit dem Gehäuseverbindungsbereich 34 am Turboladergehäuse 14 angreift auch am Untergrundverbindungsbereich 36 angreifen kann. Die Axialverstrebung 38 ist in dem gezeigten Beispiel als Verstrebungsplatte ausgebildet. Sie kann aber auch in Form von Einzelstreben oder in Form eines Gitters verwirklicht werden.

Der Gehäuseverbindungsbereich 34 und der Untergrundverbindungsbereich 36 sind bei dem gezeigten zweiten Fuss 32 zusätzlich seitlich mit je einer Seitenverstrebung 39 verbunden. Diese Seitenverstrebung 39 greift tangential an dem kreisbogenförmigen Gehäuseverbindungsbereich 34 an und reicht bis zum Untergrund 28. Im gezeigten Beispiel ist die Seitenverstrebung 39 in Form einer etwa dreieckigen Platte ausgestaltet. Sie kann aber, wie die Axialverstrebung 38 auch in Form von Einzelstreben oder in Form eines Gitters ausgebildet sein.

Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, weist das Gasaustrittsgehäuse 22 an seiner turbinenseitigen Stirnwand einen Verbindungsflansch 40 auf, der den gleichen Radius hat wie der Gehäuseverbindungsbereich 34 des zweiten Fusses 32. In dem gezeigten Beispiel beschreibt der Verbindungsflansch 40 einen Vollkreis. Dies ist besonders günstig, weil so der zweite Fuss 32 in beliebiger Position zum Gehäuse am Verbindungsflansch befestigt werden kann. Der zweite Fuss 32 weist hierfür in seinem Gehäuseverbindungsbereich 34 einen Anschlag 42 auf, so dass zur Verbindung des zweiten Fusses 32 mit dem Turboladergehäuse 14 der Verbindungsflansch 40 und der Gehäuseverbindungsbereich 34 mit seinem Anschlag 42 formschlüssig ineinandergreifen. Gleichmässig über den Teilkreis- oder Kreisbogen des Gehäuseverbindungsbereiches 34 verteilt, sind Öffnungen 44 vorgesehen, die mit weiteren Öffnungen 44' im Verbindungsflansch 40 korrespondieren und Fixierelemente 46 aufnehmen. Mit Hilfe der Fixierelemente 46, in diesem Fall Schrauben, sind die beiden Teile gegeneinander fixiert. Im gezeigten Beispiel sind die Öffnungen 44, 44' im Anschlag 42 des Gehäuseverbindungsbereichs 34 bzw. im Verbindungsflansch 40 angeordnet, dies hat den Vorteil, dass eine grössere Materialdicke im Bereich der Öffnungen 44, 44' vorhanden ist. Die Öffnungen 44, 44' können aber auch direkt im Gehäuseverbindungsbereich 34 bzw. im Turboladergehäuse 14 angeordnet sein. Auch kann der Verbindungsflansch 40 statt auf der Stirnseite des Gasaustrittsgehäuses 22 auf seinem Umfang angeordnet sein und der Anschlag 42 entsprechend anders ausgestaltet oder ganz weggelassen sein.

Ist der Gehäuseverbindungsbereich 34 als geschlossener Kreisbogenflansch ausgestaltet so ist es denkbar, diesen Flansch zwischen Gasaustrittsgehäuse 22 und Gaseintrittsgehäuse 24 einzuspannen (nicht gezeigt), und den zweiten Fuss 32 auf diese Weise mit dem Turboladergehäuse 14 zu verbinden.

Damit der zweite Fuss thermische Dilatationen des Turboladergehäuses 14 aufnehmen kann, ist er in dem hier gezeigten Beispiel mit Hilfe von Befestigungsmitteln 48 derart mit dem Untergrund 28 verbunden, dass er gegenüber dem Untergrund 28 im Bereich eines definierten Weges verschiebbar ist. Dazu weist der Untergrundverbundungsbereich 36 Aufnahmeöffnungen 50 zur Aufnahme je eines Befestigungsmittels 48 auf. Jedes Befestigungsmittel 48 umfasst ein Befestigungselement 52 und einen das Befestigungselement umgebenden Gleitschuh 54. Das Befestigungselement 52 fixiert den Gleitschuh 54 am Untergrund 28. Der Gleitschuh weist auf seiner dem Untergrund 28 gegenüberliegenden Seite über die Ränder der Aufnahmeöffnung 50 hinausragende Arme auf und ist in der Aufnahmeöffnung 50 mit Spiel aufgenommen. Durch diese Konstruktion, die in der am 26.7.2000 eingereichten EP-Anmeldung Nr. 00810663.5. Fig. 2a bis 6b und der zugehörigen Beschreibung im einzelnen beschrieben ist, ist es möglich, dass der zweite Fuss 32 im Bereich des durch das Spiel definierten Weges gegenüber dem Untergrund 28 verschieben kann und dennoch genügend fest mit dem Untergrund verbunden ist.

Der erste Fuss 30 ist im Detail in Fig. 4 dargestellt. Er weist ein Verbindungselement 56 mit einer Nut 58 auf die zur axialen Fixierung des Turboladers 12 mit einer am Gasaustrittsgehäuse 22 angeordneten Fixierleiste 60 zusammenwirkt (vgl. Fig. 1 und 2) Zusätzlich ist im Verbindungselement 56 ein Loch 62 angeordnet, das mit einem entsprechenden Loch 62' in Gasaustrittsgehäuse 22 korrespondiert. Die beiden Löcher 62, 62' sind zur Aufnahme eines Befestigungskörpers 64 vorgesehen. Das Verbindungselement 56 ist mittels eines Verbindungskörpers 66 mit einem Aufnahmesattel 68 verbunden. Der Aufnahmesattel 68 weist Lagerflächen 70 auf, auf denen die Verdichterseite des Gasaustrittsgehäuses 22 gleitend gelagert ist. In dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel weist das Gasaustrittsgehäuse 22 einen extra hierfür ausgebildeten Lagerflansch 72 auf. Mit Fixiermitteln 74, die durch entsprechende Öffnungen 76 geführt sind, ist der erste Fuss 30 ortsfest am Untergrund 28 befestigt. Damit auch der erste Fuss 30 in beliebiger Position am Turboladergehäuse 14 befestigt werden kann, sind auch der Lagerflansch und die Fixierleiste wenn möglich einen 360°-Bogen beschreibend ausgebildet. Es versteht sich, dass diese im Detail beschriebene Ausführungsform des ersten Fusses 30 keine beschränkende Wirkung hat und auch analoge Ausbildungen möglich sind. Statt der Nut 58 und der Fixierleiste 60, können so bei-

spielsweise auch Vertiefungen oder Löcher mit Kreisquerschnitt oder Polygonquerschnitt mit am Umfang des Gasaustrittsgehäuses 22 angeordneten, gegengleich ausgebildeten Zapfen zusammenwirken. Die Löcher 62, 62' und das Fixiermittel 74 können anders ausgestaltet oder sogar weggelassen sein.

- 5 Der erste Fuss 30' kann auch statt am Gasaustrittsgehäuse 22 am Lagergehäuse 18 angeordnet sein, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist. Fig. 5 entspricht mit Ausnahme des ersten Fusses 30 der Befestigungsvorrichtung 26 der Darstellung aus Fig. 1. Ein in der gezeigten Form als Lagerfuss 78 ausgebildeter erster Fuss 30', kann dann bekannter Form ausgestaltet sein, wie dies beispielsweise im Prospekt H420-42TU11 E1-A-0, (1,0) 98-3 R, S. 6,  
10 von Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. und in DE-A1-199 25 684 dargestellt ist.

**Bezugszeichenliste**

	10	Längsachse
	12	Turbolader
	14	Turboladergehäuse
5	16	Verdichtergehäuse
	18	Lagergehäuse
	20	Turbinengehäuse
	22	Gasaustrittsgehäuse
	24	Gaseintrittsgehäuse
10	26	Befestigungsvorrichtung
	28	Untergrund
	30	erster Fuss
	32	zweiter Fuss
	34	Gehäuseverbindungsbereich
15	36	Untergrundverbindungsbereich
	38	Axialverstrebung
	40	Verbindungsflansch
	42	Anschlag
	44, 44'	Öffnungen
20	46	Fixierelemente
	48	Befestigungsmittel
	50	Aufnahmeöffnungen
	52	Befestigungselement
	54	Gleitschuh
25	56	Verbindungselement
	58	Nut
	60	Fixierleiste
	62, 62'	Loch
	64	Befestigungskörper
30	66	Verbindungskörper
	68	Aufnahmesattel
	70	Lagerfläche
	72	Lagerflansch
	74	Fixiermittel
35	76	Öffnung
	78	Lagerfuss

**PATENTANSPRUECHE**

1. Befestigungsvorrichtung zur Befestigung eines ein Turboladergehäuse umfassenden Turboladers an einem Untergrund mit einem ersten im Untergrund fixierbaren Fuss und einem zweiten im Untergrund fixierbaren Fuss, wobei die beiden Füße axial voneinander beabstandet mit dem Turboladergehäuse verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Fuss (32) einen Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) aufweist, der mit dem Turboladergehäuse (14) verbindbar ist und in Form zumindest eines Teilkreisbogens ausgebildet ist, und einen axial vom Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) beabstandeten Untergrundverbindungs-  
bereich (36) aufweist, der mit dem Untergrund (28) verbindbar ist, sowie eine Axialverstre-  
bung (38), welche die beiden Verbindungsbereiche (34, 36) miteinander verbindet und mit dem Untergrund (28) einen Winkel  $\alpha$  einschliesst, der im Bereich von  $0^\circ$  bis  $60^\circ$  liegt.
2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) einen Teilkreisbogen von mindestens  $90^\circ$ , vorzugsweise von  $180^\circ \pm 30^\circ$  beschreibt und, dass der Untergrundverbindungs-  
bereich (36) insbesondere auf der dem ersten Fuss (30) entgegengesetzten Seite des Gehäuseverbindungs-  
bereichs (34) angeordnet ist.
3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Turboladergehäuse (14) einen Verbindungsflansch (40) aufweist, der im wesentlichen den gleichen Radius aufweist wie der Teilkreis- oder Kreisbogen des Gehäuseverbindungs-  
bereichs (34), so dass der Verbindungsflansch (40) und der Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) formschlüssig ineinander greifen und der Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) und das Turboladergehäuse (14) mittels gleichmässig über den Teilkreisbogen bzw. Kreisbogen verteilten Fixierelementen (46) gegeneinander fixiert sind.
4. Befestigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Fuss (32) Seitenverstre-  
bungen (39) aufweist, welche beidseitig der Längsachse (10) des Turboladers (12) am kreisbogenförmigen Gehäuseverbindungsbe-

reich (34) angreifen und sich, eine Abstützung bildend, bis zum Untergrund (28) erstrecken.

- 5 5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenverstrebungen (39) den Gehäuseverbindungs-bereich (34) mit dem Untergrundverbin-dungsbereich (36) verbinden und vorzugsweise plattenförmig ausgebildet sind.
6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialverstre-bung (38) so ausgebildet ist, dass sie seitlich jeweils über ihre gesamte axiale Länge mit der jeweiligen Seitenverstre-bung (39) verbunden ist.
- 10 7. Befestigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-kennzeichnet**, dass die Axialverstre-bung (38) in Form einer schalenartigen Verstre-bungsplatte ausgebildet ist, deren Querschnitt im Gehäuseverbindungs-bereich (34) den Teilkreisbogen bzw. Kreisbogen des Gehäuseverbindungs-bereichs (34) nachzeichnet und deren Querschnitt im Bereich des Untergrundverbin-dungsbereichs (36) vorzugswei-se etwa eine Gerade beschreibt.
- 15 8. Befestigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-kennzeichnet**, dass der zweite Fuss (32) mit Hilfe von Befestigungsmitteln (48) derart mit dem Untergrund (28) verbunden ist, dass der zweite Fuss (32) gegenüber dem Un-tergrund (28) zumindest axial im Bereich eines definierten Weges verschiebbar ist.
- 20 9. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Unter-grundverbin-dungsbereich (36) Aufnahmeöffnungen (50) für die spielbehaftete Aufnahme eines Befestigungsmittels (48) aufweist, wobei das Befestigungsmittel (48) ein im Unter-grund (28) fixierbares Befestigungselement (52) und einen das Befestigungselement (52) umgebenden Gleitschuh (54) umfasst.
- 25 10. Befestigungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch ge-kennzeichnet**, dass das Turboladergehäuse (14) entlang seiner Längsachse (10) ein Verdichtergehäuse (16) und ein Turbinengehäuse (20) mit einem Gaseintrittsgehäuse (22) und einem Gasaustrittsgehäuse (24) umfasst und zur Befestigung des Turboladers

(12) der zweite Fuss (32) in Richtung Gaseintrittsgehäuse (24) beabstandet vom ersten Fuss angeordnet und insbesondere turbinenseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse (22) verbunden ist.

5 11. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fuss (30) verdichterseitig mit dem Gasaustrittsgehäuse (22) verbunden ist.

10 12. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fuss (30) ein Verbindungselement (56) aufweist welches mit dem Gasaustrittsgehäuse (22) verbunden ist und das Gasaustrittsgehäuse (22) axial fixiert, und wobei das Verbindungselement (56) verdichterseitig vorzugsweise mit einem Aufnahmesattel (68) verbunden ist, auf dem eine Verdichterseite des Gasaustrittsgehäuses (22) gleitend abgestützt ist.

15 13. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Fuss (30) als Lagerfuss (78) ausgebildet ist, der mit einem zwischen dem Turbinengehäuse (20) und dem Verdichtergehäuse (16) angeordneten Lagergehäuse (18) verbunden ist.



## ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine Befestigungsvorrichtung (26) zur Befestigung eines ein Turboladergehäuse (14) umfassenden Turboladers (12) an einem Untergrund (28) vorgestellt. Die Befestigungsvorrichtung (26) weist einen ersten im Untergrund (28) fixierbaren Fuss (30) und einen zweiten im Untergrund (28) fixierbaren Fuss (32) auf, wobei die beiden Füße (30, 32) axial voneinander beabstandet mit dem Turboladergehäuse (14) verbindbar sind. Der zweite Fuss (32) hat einen Gehäuseverbindungs-  
bereich (34), der mit dem Turboladergehäuse (14) verbindbar ist, und einen Untergrundverbindungs-  
bereich (36), der mit dem Untergrund (28) verbindbar ist. Der Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) ist in Form eines Teilkreis- oder Kreis-  
bogens ausgebildet. Eine Axialverstrebung (38) verbindet den Gehäuseverbindungs-  
bereich (34) und den Untergrundverbindungs-  
bereich (36) und schliesst mit dem Untergrund (28) einen Winkel  $\alpha$  ein, der im Bereich von  $0^\circ$  bis  $60^\circ$  liegt.

(Figur 1)



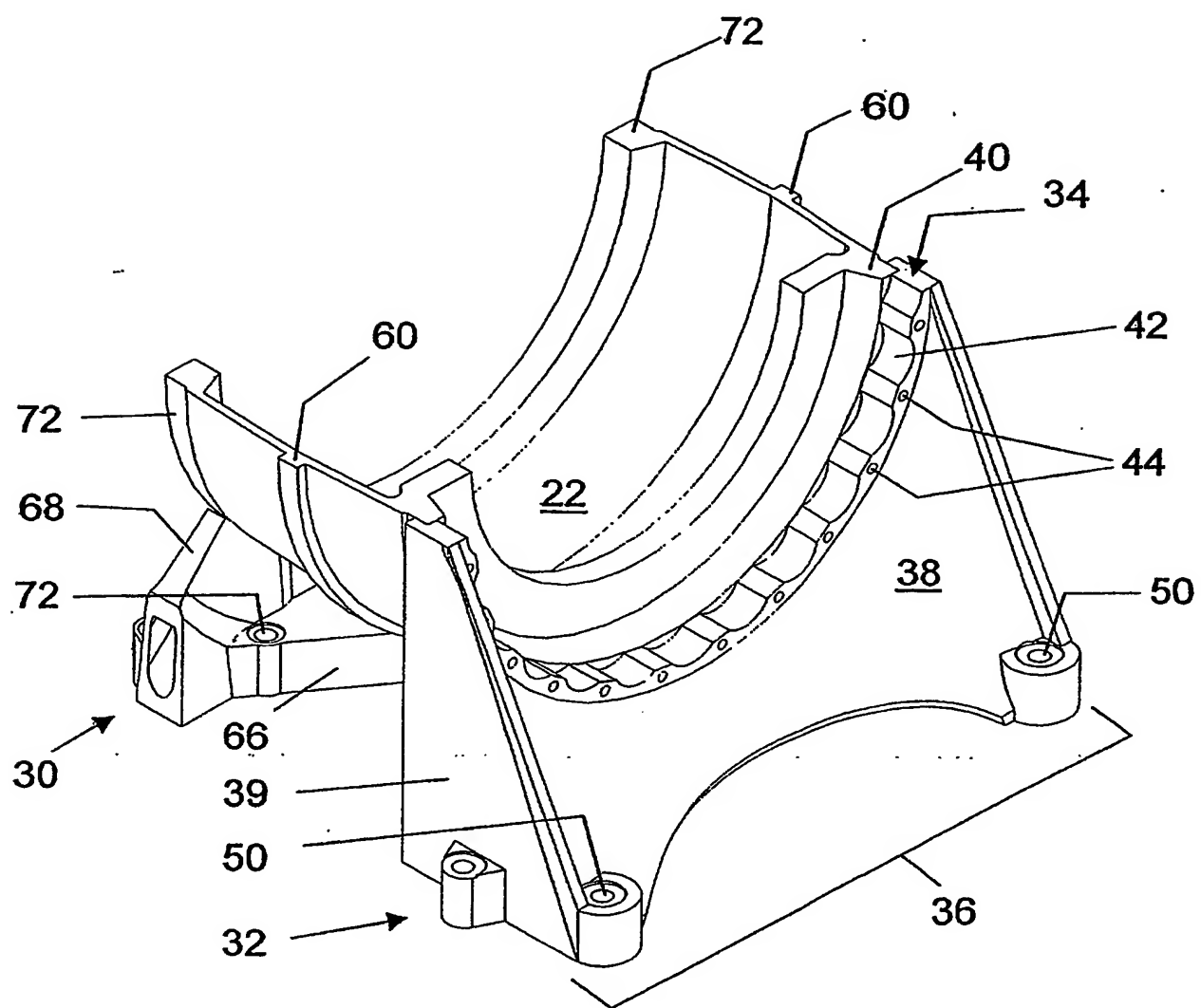
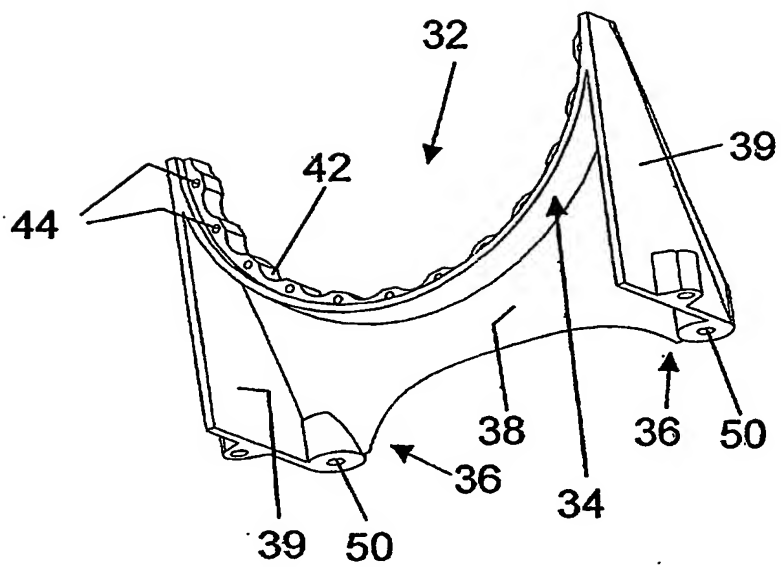
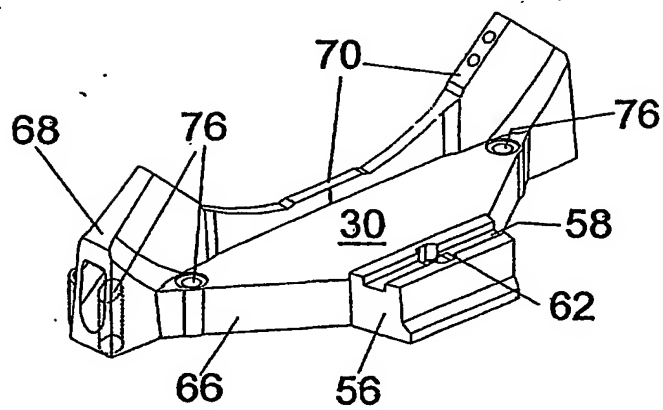
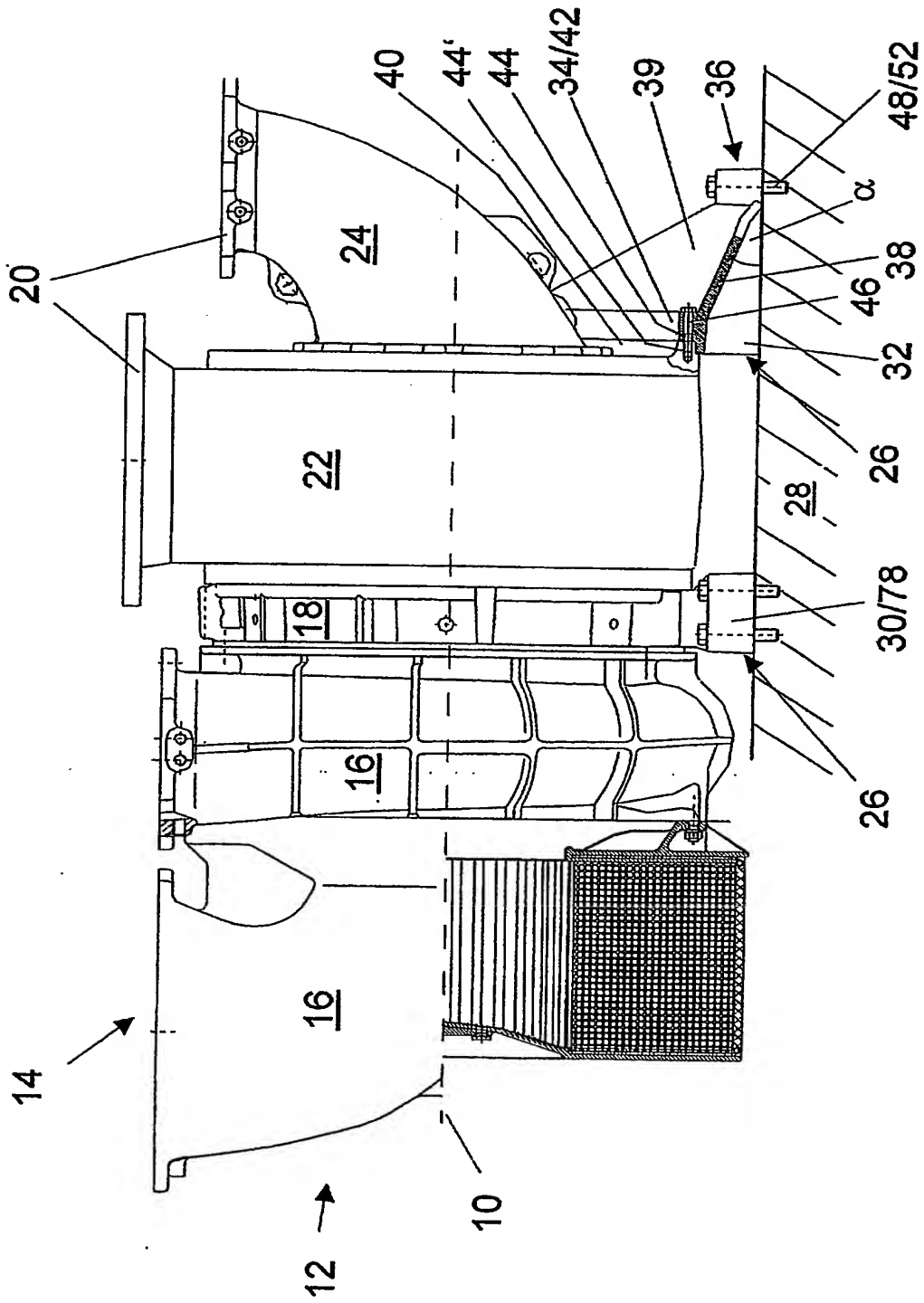


Fig. 2

3/4

Fig. 3Fig. 4



**Fig. 5**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.